

PENGEMBANGAN *E-MODUL* MULTI REPRESENTASI BERBASIS *FLIP PDF CORPORATE EDITION* PADA MATERI SIFAT ASAM BASA SENYAWA ORGANIK

Development of Multiple Representation E-Modules Based on Flip PDF Corporate Edition on Acid Base Properties of Organic Compounds

Andra Meisantry Assari, Rini Muharini*, Maria Ulfah, Erlina, Ira Lestari

Program Studi Pendidikan Kimia FKIP Universitas Tanjungpura

Jl. Prof. Dr. H. Hadari Nawawi, Pontianak 78124, Kalimantan Barat, Indonesia

*email: rini.muharini@fkip.untan.ac.id

Abstrak. Mahasiswa menganggap materi asam basa senyawa organik sulit karena konsep yang abstrak dan memuat aspek multi representasi yaitu simbolik, mikroskopis dan makroskopis. Oleh sebab itu, suatu bahan ajar berupa *e-modul* multi representasi sangat diperlukan agar dapat membantu mahasiswa memahami materi tersebut. Tujuan penelitian ini untuk menentukan kelayakan, mengukur respon mahasiswa dan respon dosen terhadap *e-modul* multi representasi berbasis *flip pdf corporate edition* pada materi sifat asam basa senyawa organik. Jenis penelitian adalah *Research and Development*. Model pengembangan *analysis, design, development, implementation and evaluation* (ADDIE) yang digunakan dalam penelitian ini dibatasi hingga tahap pengembangan (*development*). Teknik pengumpulan data adalah teknik kuesioner. Instrumen penelitian yang digunakan adalah lembar penilaian kelayakan dan angket respon. Subjek penelitian adalah mahasiswa program studi Pendidikan Kimia FKIP Universitas Tanjungpura angkatan 2019 sebanyak 9 orang untuk uji coba kelompok kecil dan 30 orang untuk uji kelompok besar, serta dua orang dosen pengampu mata kuliah kimia organik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *e-modul* sangat layak dan respon yang sangat baik dari mahasiswa dan dosen. Kelayakan produk berdasarkan penilaian dan tanggapan dari para ahli. Respon mahasiswa dan dosen terhadap *e-modul* diukur menggunakan angket respon. Hasil penilaian kelayakan sebesar 93.3% pada aspek materi, 96.7% pada aspek bahasa dan 97.9% pada aspek kegrafikan. Persentase respon mahasiswa sebesar 88.5% pada uji kelompok kecil dan 89.8% pada uji kelompok besar, serta 86.1% pada uji respon dosen. Berdasarkan hasil yang diperoleh dapat disimpulkan bahwa *e-modul* multi representasi berbasis *flip pdf corporate edition* pada materi sifat asam basa senyawa organik dapat digunakan sebagai sumber belajar tambahan.

Kata kunci: pengembangan, *e-modul* multi representasi, teori asam basa

Abstract. Students were considered acid-base materials of organic compounds difficult because the concepts were abstract and contain multiple representation aspects, namely symbolic, microscopic and macroscopic. Therefore, a teaching material in the form of a multiple representation *e-module* was needed in order to help students understand the material. The purpose of this study was to determine feasibility, measure student responses and lecturer responses to multiple representation *e-modules* based on corporate edition *flip pdf* on the acid-base properties of organic compounds. The type of research was *Research and Development*. The analysis, design, development, implementation and evaluation (ADDIE) development model used in this study was limited to the development stage. The data collection technique was a questionnaire technique. The research instruments used were feasibility assessment sheets and response questionnaires. The research

Diterbitkan oleh Program Studi Pendidikan Kimia FKIP Universitas Lambung Mangkurat
pISSN: 2086-7328, eISSN: 2550-0716. Terindeks di SINTA (Peringkat 3), IPI, IOS, Google
Scholar, MORAREF, BASE, Research Bib, SIS, TEI, ROAD, Garuda dan Scilit.

Received : 19-12-2022, Accepted : 05-04-2023, Published : 04-05-2023

subjects were students of the 2019 Chemical Education Study Program FKIP Tanjungpura University, as many as 9 people for the small group trial and 30 people for the large group test, as well as two lecturers in the organic chemistry course. The research results show that the e-module was very feasible and the response was very good from students and lecturers. Product feasibility were based on the assessment and feedback from experts. Student and lecturer responses to the e-module were measured using a response questionnaire. The results of the feasibility assessment were 93.3% on the material aspect, 96.7% on the language aspect and 97.9% on the graphic aspect. The percentage of student responses were 88.5% in the small group test and 89.8% in the large group test, and 86.1% in the lecturer response test. Based on the results obtained, it can be concluded that the corporate edition flip pdf multi-representation e-module on the acid-base properties of organic compounds can be used as an additional learning resource.

Keywords: *development, multiple representation e-modules, acid base theory*

PENDAHULUAN

Kimia organik senyawa monofungsi, kimia organik polifungsi dan makromolekul, serta reaksi dan mekanisme reaksi kimia organik merupakan tiga mata kuliah kimia organik di Program Studi Pendidikan Kimia Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan (FKIP) Universitas Tanjungpura (Untan). Ilmu yang mempelajari molekul karbon yang dapat membentuk ikatan dengan hidrogen dan unsur lainnya, serta berasal dari makhluk hidup dikenal dengan kimia organik (Sardjono, 2014). Asam karboksilat, fenol dan amina adalah contoh senyawa organik yang mempunyai sifat asam maupun basa. Mahasiswa menganggap materi ini sulit karena konsepnya yang abstrak dan topik pembahasan yang luas (Isnaini & Ningrum, 2018). Hal ini mengelirukan pemahaman mahasiswa dan apabila berlangsung terlalu lama dapat menyebabkan terjadinya miskonsepsi (Sabekti, 2015).

Materi kimia organik memuat aspek yang melibatkan multi representasi kimia yaitu simbolik, mikroskopis dan makroskopis (Isnaini & Ningrum, 2018). Mahasiswa harus dapat memahami konsep yang dipelajari dengan berbagai bentuk penyajian agar pemahaman yang terbentuk bertahan lama. Multi representasi kimia sangat memudahkan terbentuknya pemahaman mahasiswa terhadap konsep-konsep kimia organik (Isnaini & Ningrum, 2018). Apabila hal ini pada ketiga mata kuliah kimia organik tersebut tidak dilakukan, maka pemahaman yang dibentuk oleh mahasiswa tidak utuh dikarenakan ketiga mata kuliah kimia organik tersebut saling berkaitan satu dan lainnya. Kesalahan yang terjadi pada mahasiswa disebabkan oleh pengetahuan awal mahasiswa yang kurang dan tidak memahami secara mendalam konsep keasaman dan kebasaan senyawa organik (Ulfah et al., 2017). Keasaman dan kebasaan senyawa organik sangat penting dipelajari dikarenakan terdapat pada materi struktur molekul senyawa organik. Materi tersebut terdapat pada mata kuliah kimia organik senyawa monofungsi yang merupakan mata kuliah kimia organik dasar sebagai syarat untuk melanjutkan ke mata kuliah kimia organik lanjut.

Hasil wawancara bersama dosen pengampu mata kuliah diperoleh informasi bahwa: (1) pelaksanaan kuliah *online* mengalami kendala seperti gangguan sinyal dan kurangaktifan mahasiswa selama perkuliahan; (2) belum pernah menggunakan modul cetak maupun *e-modul*; dan (3) kesulitan dalam menilai pemahaman mahasiswa dikarenakan keterbatasan pembelajaran *online*. Kemudian hasil wawancara bersama tiga orang mahasiswa diperoleh informasi bahwa: (1) mahasiswa mengalami kesulitan pemahaman materi dikarenakan pada materi mata

kuliah kimia organik banyak mempelajari konsep dan bersifat abstrak sehingga mahasiswa harus mengasah kemampuan spasial. Kemampuan spasial merupakan kemampuan untuk membayangkan suatu objek dengan memvisualkannya menjadi dua atau tiga dimensi agar dapat digunakan dalam memecahkan permasalahan (Rahman *et al.*, 2022); (2) mahasiswa belajar secara mandiri dengan bantuan rekaman perkuliahan, *e-book*, maupun selebaran materi yang diberikan. Namun, bahasa yang digunakan dalam *e-book* atau selebaran materi umumnya adalah bahasa Inggris dan tidak sederhana, sehingga sulit memahami materi yang disampaikan; dan (3) dosen belum pernah menggunakan modul cetak maupun elektronik (*e-modul*) yang mengkombinasikan tulisan, video, gambar serta evaluasi. Berdasarkan hasil wawancara dengan dosen dan mahasiswa, dapat disimpulkan terdapat persamaan masalah yang dihadapi adalah belum digunakan sumber belajar berupa *e-modul* di dalam mata kuliah kimia organik. Kemudian perbedaan masalah yang dihadapi adalah dosen kesulitan dalam menilai pemahaman mahasiswa dikarenakan keterbatasan pembelajaran *online* disebabkan gangguan sinyal dan kurangaktifan mahasiswa, sedangkan mahasiswa mengalami kesulitan dalam memahami materi kimia organik disebabkan konsep yang banyak dan bersifat abstrak, serta sumber belajar yang digunakan menggunakan bahasa yang tidak sederhana. Bahasa sumber belajar yang digunakan harus sederhana agar mahasiswa dapat mempelajari secara mandiri (Bahtiar, 2015).

Pemahaman mahasiswa mengenai sifat asam basa senyawa organik digali lebih lanjut melalui pemberian soal dalam bentuk esai. Sepuluh orang mahasiswa angkatan 2019 dipilih secara acak dan diberikan empat buah soal esai. Informasi yang diperoleh adalah mahasiswa masih mengalami kesulitan dalam menentukan sifat senyawa organik yaitu asam, basa atau netral, dan mahasiswa juga masih mengalami kesulitan dalam menentukan kekuatan asam atau basa dari suatu senyawa organik. Kesalahpahaman terhadap materi ini disebabkan oleh pengetahuan dasar mahasiswa berbeda-beda dan ketika terdapat materi yang kurang dimengerti cenderung mahasiswa tidak bertanya kepada dosen atau menggali pemahaman sendiri. Mahasiswa masih mengalami kesulitan dalam memahami sifat asam maupun basa berdasarkan simbolik, mikroskopis dan makroskopis (Musa *et al.*, 2022). Oleh sebab itu, diperlukan suatu bahan ajar yang dapat memfasilitasi mahasiswa untuk meningkatkan pemahaman dengan belajar secara mandiri. Jenis bahan ajar yang dapat meningkatkan hasil belajar adalah modul. Modul adalah bahan ajar yang tepat karena dapat digunakan mahasiswa dalam belajar secara mandiri (Suryelita & Fitriza, 2018). Modul merupakan bahan ajar yang dirancang secara sistematis, menarik, dan mudah digunakan oleh mahasiswa untuk dapat belajar secara mandiri (*self-instructional*) (Ikhsan, 2022). Proses belajar mengajar menjadi sederhana dan menarik, meningkatkan efisien belajar peserta didik, dan terlibat aktif dalam pembelajaran, tidak hanya pendidik yang terlibat (Nurrita, 2018).

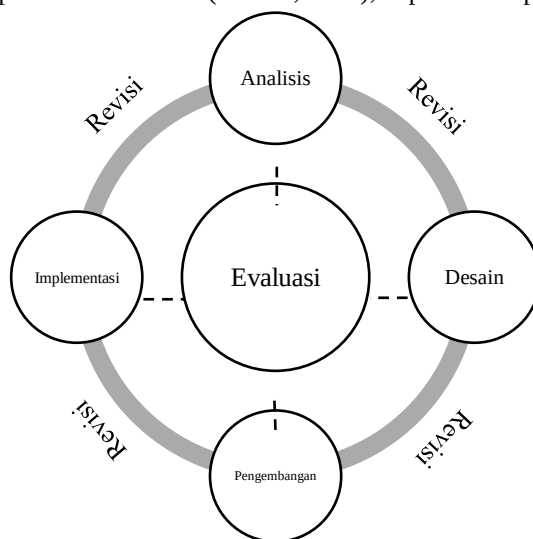
Dalam upaya meningkatkan pemahaman mahasiswa pada materi sifat asam basa senyawa organik, maka dikembangkan media pembelajaran berupa *e-modul* berbasis multi representasi pada materi sifat asam basa senyawa organik. *E-Modul* dilengkapi penjelasan dengan pendekatan multi representasi, agar mahasiswa lebih mudah memahami konsep kimia. Bahan ajar yang menggunakan pendekatan multi representasi dapat meningkatkan pemahaman mahasiswa (Wulandari *et al.*, 2018). Media yang dikembangkan ini terdapat video, gambar yang menarik, jenis tulisan serta warna yang menarik dan beberapa contoh soal dan evaluasi agar mahasiswa lebih mudah memahami konsep. Media ini berbasis elektronik, agar mahasiswa dapat belajar dimana dan kapan saja dengan menggunakan laptop atau *smartphone*. *E-Modul* ini dapat digunakan untuk menciptakan pembelajaran menjadi lebih efisien

dan efektif, meningkatkan kualitas proses belajar-mengajar, serta dapat digunakan ketika pembelajaran *online* maupun *offline*. *E-Modul* ini dibuat menggunakan *Software Flip PDF Corporate Edition*. Penggunaan *software* ini menjadi ciri khas pada pengembangan *e-modul* ini dikarenakan dapat menambahkan video, mengaktifkan *link to page* dan menambahkan *link* dari *youtube*, dan belum terdapat *e-modul* yang membahas materi sifat asam basa senyawa organik (Ulfah et al., 2017). Tujuan penelitian ini untuk menentukan kelayakan, mengukur respon mahasiswa dan respon dosen terhadap *e-modul* multi representasi berbasis *flip pdf corporate edition* pada materi sifat asam basa senyawa organik. Sejalan dengan tujuan penelitian, adapun rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana kelayakan maupun respon mahasiswa dan respon dosen terhadap *e-modul* multi representasi berbasis *flip pdf corporate edition* pada materi sifat asam basa senyawa organik.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian dan pengembangan atau *Research and development* (R&D) (Sugiyono, 2016). Model pengembangan ADDIE ini dibatasi menjadi tiga tahap yaitu analisis (*analysis*), perancangan (*design*), pengembangan (*development*) karena tujuan utamanya adalah untuk menentukan kelayakan dan mengukur respon (Nukila et al., 2022).

Alur tahapan model ADDIE (Branch, 2009), dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Langkah-langkah model ADDIE

Subjek dalam penelitian ini adalah mahasiswa program studi Pendidikan Kimia FKIP Untan angkatan 2019 sebanyak 9 orang untuk uji coba kelompok kecil dan 30 orang untuk uji kelompok besar, serta dua orang dosen pengampu mata kuliah kimia organik. Subjek penelitian ini ditentukan berdasarkan nilai ujian tengah semester (UTS) dan ujian akhir semester (UAS) yang diperoleh mahasiswa program studi Pendidikan Kimia FKIP Untan angkatan 2019.

Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah teknik kuesioner. Pengukuran dilakukan berdasarkan hasil skor yang didapatkan dari penilaian tiga orang ahli pada setiap aspek yaitu aspek materi, bahasa dan kegrafikan. Kemudian hasil skor dijadikan dalam bentuk persentase dengan menggunakan rumus, sehingga dapat ditentukan kriteria kelayakannya berdasarkan persentase yang didapat. Alat

pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan komunikasi tidak langsung berupa lembar penilaian kelayakan *e-modul* dan angket respon mahasiswa dan dosen.

Pada penilaian kelayakan memuat indikator antara lain: kelayakan materi (kelayakan isi: kesesuaian materi dengan rencana pembelajaran semester (RPS), keakuratan materi dan mendorong keingintahuan mahasiswa, serta kelayakan penyajian: teknik penyajian, pendukung penyajian, koherensi dan keruntutan alur pikir), kelayakan bahasa (lugas, komunikatif, dialogis dan interaktif, kesesuaian dengan perkembangan mahasiswa, dan kesesuaian dengan kaidah bahasa), dan kelayakan kegrafikan (aksesibilitas *software* dan grafis). Adapun angket respon yang digunakan adalah angket terbuka dan tertutup digunakan. Angket terbuka terdiri dari 3 pertanyaan terkait kemenarikan dan manfaat. Kemudian angket tertutup terdiri dari 13 pernyataan terkait kemenarikan, kemudahan dan keterpahaman dengan 8 pernyataan positif dan 5 pernyataan negatif.

Analisis data terhadap penilaian kelayakan *e-modul* multi representasi dilakukan dengan tahapan:

- (1) Memberikan skor pada setiap pernyataan
- (2) Menghitung skor perolehan tiap pernyataan menggunakan rumus:

Rumus: $T \times P_n$

Dengan:

T: Total responden

P_n: Pilihan angka skor

- (3) Menghitung indeks persentase menggunakan rumus:

$$\text{Indeks \%} = \frac{\text{Total Skor}}{Y} \times 100$$

Dengan:

Y: Skor tertinggi $\times$ Jumlah Responden

- (4) Menentukan interval skor persen (I) menggunakan rumus:

$$I = \frac{100}{\text{Jumlah Skor Likert}}$$

- (5) Menentukan kriteria penilaian berdasarkan perhitungan interval yang telah ditentukan sebelumnya dengan kriteria sebagai berikut:

Tabel 1. Kriteria kelayakan *e-modul*

No.	Kriteria	Skor (%)
1.	Sangat Tidak Layak	0%-25%
2.	Tidak Layak	26%-50%
3.	Layak	51%-75%
4.	Sangat Layak	76%-100%

(Darmadi, 2011)

Analisis data terhadap angket respon mahasiswa dan dosen dilakukan dengan tahapan:

- (1) Memberikan skor pada setiap pernyataan
- (2) Menghitung skor perolehan tiap pernyataan menggunakan rumus:

Rumus: $T \times P_n$

Dengan:

T: Total responden

P_n: Pilihan angka skor

- (3) Menghitung indeks persentase menggunakan rumus:

$$\text{Indeks \%} = \frac{\text{Total Skor}}{Y} \times 100$$

Dengan:

Y: Skor tertinggi $\times$ Jumlah Responden

(4) Menentukan interval skor persen (I) menggunakan rumus:

$$I = \frac{100}{\text{Jumlah Skor Likert}}$$

(5) Menentukan kriteria penilaian berdasarkan perhitungan interval yang telah ditentukan sebelumnya dengan kriteria sebagai berikut:

Tabel 2. Kriteria respon mahasiswa dan dosen

No.	Kriteria	Skor (%)
1.	Sangat Tidak Setuju	0%-25%
2.	Tidak Setuju	26%-50%
3.	Setuju	51%-75%
4.	Sangat Setuju	76%-100%

(Darmadi, 2011)

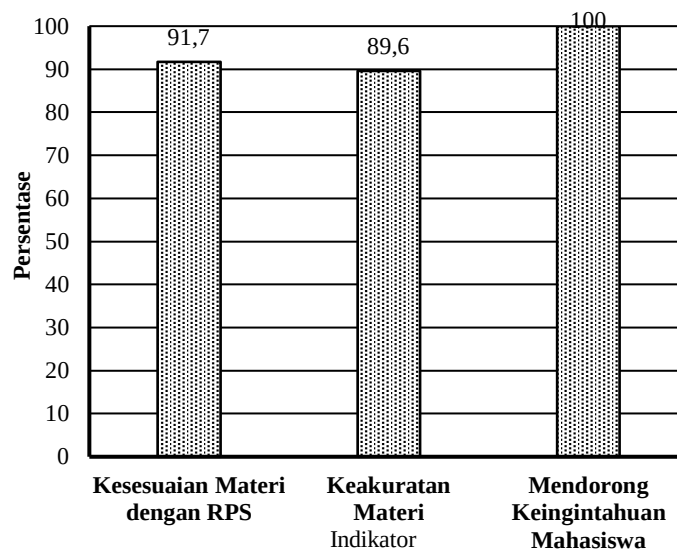
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Tahap pertama adalah analisis (*analysis*) yang memiliki tujuan untuk mengidentifikasi kemungkinan penyebab kesenjangan kinerja berupa analisis masalah dan analisis kebutuhan. Adapun analisis masalah, mewawancarai salah satu dosen pengampu mata kuliah kimia organik dan pembagian angket soal yang berisi empat soal esai melalui *googleform* kepada sepuluh orang mahasiswa angkatan 2019 yang dipilih acak. Adapun kisi-kisi soal adalah menentukan sifat asam-basa senyawa organik dan menentukan kekuatan asam maupun basa dari suatu senyawa organik. Hasil analisis menunjukkan bahwa kemampuan spasial pada mahasiswa belum seutuhnya digunakan sehingga kesulitan dalam menentukan sifat senyawa organik yaitu asam, basa atau netral dan menentukan kekuatan asam atau basa dari suatu senyawa organik. Selain itu, belum terdapat bahan ajar yang digunakan mahasiswa untuk mengukur kemampuannya dalam memahami materi. Analisis kebutuhan dilakukan dengan wawancara kepada tiga orang Mahasiswa Pendidikan Kimia FKIP Untan angkatan 2019. Adapun variabel dari pertanyaan adalah kualitas mengajar dosen, kualitas belajar mahasiswa, isi atau hasil perkuliahan, dan perangkat perkuliahan. Hasil wawancara menunjukkan bahwa mahasiswa tertarik dengan *e-modul* yang dikembangkan. Selanjutnya, disusun *storyboard e-modul* multi representasi berbasis *flip pdf corporate edition* pada materi sifat asam basa senyawa organik. Modul yang mampu berperan dalam pembelajaran yang efektif perlu diperhatikan elemen mutunya (Rahdiyanta, 2016). Format, organisasi, daya tarik, bentuk dan ukuran huruf, spasi kosong dan konsistensi termasuk elemen mutu.

Tahap kedua adalah perancangan (*design*). Pada tahap ini, disiapkan rancangan awal untuk *e-modul* yang ingin dikembangkan. *Software* pendukung untuk membuat *e-modul* multi representasi berbasis *flip PDF corporate edition* pada materi sifat asam basa senyawa organik adalah *flip PDF corporate edition*, *microsoft office word*, *chemsketch*, dan *canva*. *Software-software* tersebut mudah digunakan dan tidak berbayar. Selanjutnya, membuat kerangka dasar dan merancang penempatan komponen *e-modul*. Sebaiknya kerangka modul dipilih sesuai dengan kebutuhan dan sederhana (Rahdiyanta, 2016). Kemudian disusun desain *e-modul* multi representasi berbasis *flip PDF corporate edition* pada materi sifat asam basa senyawa organik berdasarkan *storyboard* yang telah dirancang. Setelah itu, dilakukan konversi *e-modul* menjadi file dengan format PDF dan di *publish* menggunakan *software flip PDF corporate edition*.

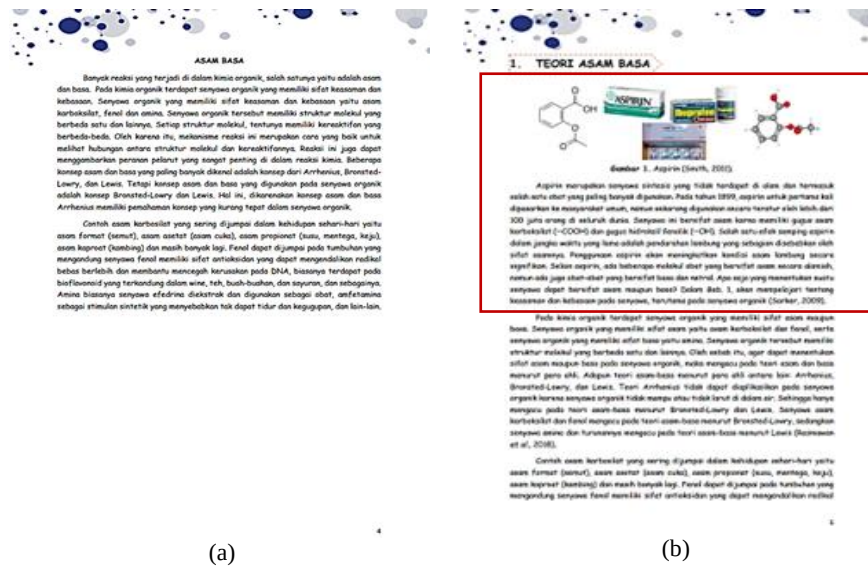
Tahap ketiga adalah pengembangan (*develop*). Pada tahap ini produk yang telah dibuat, kemudian divalidasi oleh masing-masing tiga orang ahli materi, ahli

bahasa dan ahli kegrafikan. Penilaian kelayakan pada aspek materi memuat dua subaspek yaitu penilaian kelayakan isi dan kelayakan penyajian. Hasil penilaian kelayakan subaspek kelayakan isi ditampilkan pada Gambar 2.



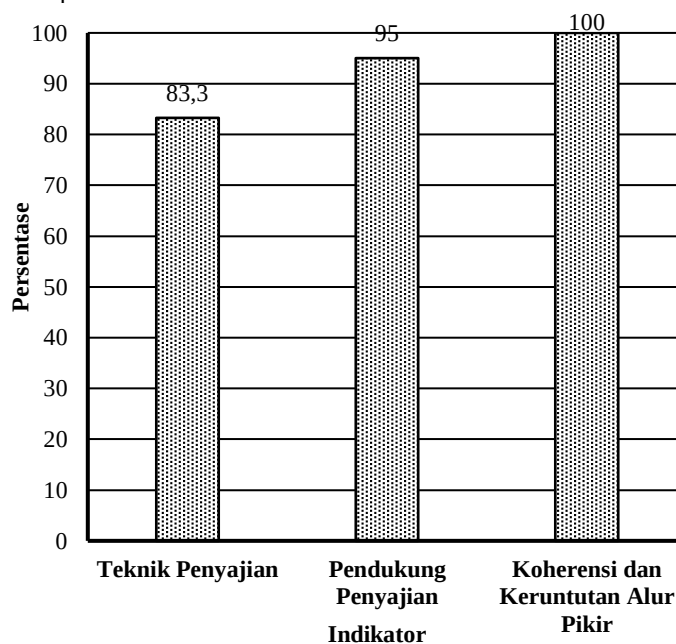
Gambar 2. Diagram penilaian kelayakan materi (subaspek kelayakan isi)

Berdasarkan hasil validasi yang ditampilkan pada Gambar 2, dapat menunjukkan bahwa *e-modul* memperoleh kriteria sangat layak dengan persentase sebesar 93.8%. Pada *e-modul* dapat diketahui bahwa materi yang dimuat telah sesuai dengan capaian pembelajaran mata kuliah (CP-MK). Pada keakuratan materi, materi yang dimuat dalam *e-modul* telah disajikan dengan tepat sehingga dapat mengatasi adanya miskonsepsi. Selain itu, materi telah sesuai dengan perkembangan ilmu dan dapat dijumpai di dalam kehidupan sehingga dapat mendorong rasa ingin tahu mahasiswa. Materi yang disajikan sesuai dengan kebutuhan mahasiswa dan menarik, sehingga dapat meningkatkan motivasi belajar mahasiswa dan meningkatkan hasil belajar (Nurrita, 2018). Namun, indikator kesesuaian materi dengan rencana pembelajaran semester (RPS) dan keakuratan materi tidak mencapai 100% disebabkan materi belum menunjukkan multi representasi secara mendalam dan masih terdapat sedikit fakta di alam. Penyajian materi dengan mendekatkan mahasiswa dengan fakta-fakta yang ada di sekitar maka lebih mudah memahami materi kimia (Fadilah, 2018). Ahli materi memberikan saran untuk dilakukan perbaikan pada *e-modul* yaitu penulisan beberapa kata dan struktur disesuaikan dengan standar yang digunakan, menambahkan wacana, mengelompokkan rangkuman berdasarkan submateri, penyederhanaan materi yang disampaikan, mencantumkan sitasi pada teori-teori serta gambar yang disajikan, dan memperlihatkan multi representasi di dalam *e-modul*. Perbaikan *e-modul* pada halaman teori asam basa dengan adanya penambahan wacana dan memperlihatkan multi representasi dapat diamati pada Gambar 3.



Gambar 3. Perbaikan pada halaman teori asam basa sebelum perbaikan (a) menjadi sesudah perbaikan (b)

Selanjutnya, hasil penilaian kelayakan subaspek kelayakan penyajian ditampilkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Diagram penilaian kelayakan materi (subaspek kelayakan penyajian)

Berdasarkan hasil validasi yang dapat ditampilkan pada Gambar 4, dapat menunjukkan bahwa *e-modul* memperoleh kriteria sangat layak dengan persentase sebesar 92,8%. Namun, indikator teknik penyajian dan pendukung penyajian tidak

mencapai 100% disebabkan materi belum menunjukkan multi representasi secara konsisten. Pada level makroskopis, materi yang disajikan memuat wujud nyata dan manfaat dari senyawa organik yang terdapat di alam (Musa et al., 2022). Penyajian materi berdasarkan level makroskopis dapat diamati pada Gambar 5.

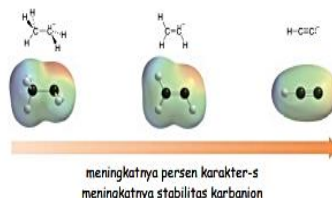


Gambar 38. Kafein pada Tanaman Kopi (Smith, 2011).

Kafein adalah senyawa organik yang memiliki rasa pahit. Kafein dapat ditemukan dalam kopi, teh, minuman soda, dan cokelat. Kafein merupakan stimulan ringan yang dapat merasa waspada setelah mengkonsumsinya. Selain itu, juga dapat meningkatkan detak jantung, melebarkan saluran udara, dan merangsang sekresi asam lambung. Kafein adalah alkaloid, amina alami yang berasal dari tanaman. Amina merupakan basa yang lebih kuat dan nukleofil yang lebih baik daripada senyawa organik netral lainnya (Smith, 2011).

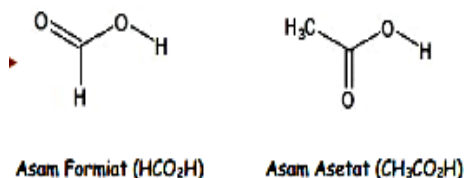
Gambar 5. Penyajian level makroskopis pada *e-modul*

Pada level mikroskopis, materi yang memuat penjelasan mengenai proses yang terjadi pada partikel terhadap fenomena makroskopis (Rahayu & Nasrudin, 2014). Adapun materi yang disajikan memuat faktor-faktor yang mempengaruhi kestabilan anion (A^-) dan kekuatan asam maupun basa. Penyajian materi berdasarkan level mikroskopis dapat diamati pada Gambar 6.



Gambar 6. Penyajian level mikroskopis pada *e-modul*

Pada level simbolik, materi yang disajikan memuat bagaimana suatu fenomena tersebut dilambangkan atau disimbolkan (Helsy & Andriyani, 2017). Penyajian materi berdasarkan level simbolik dapat diamati pada Gambar 7.

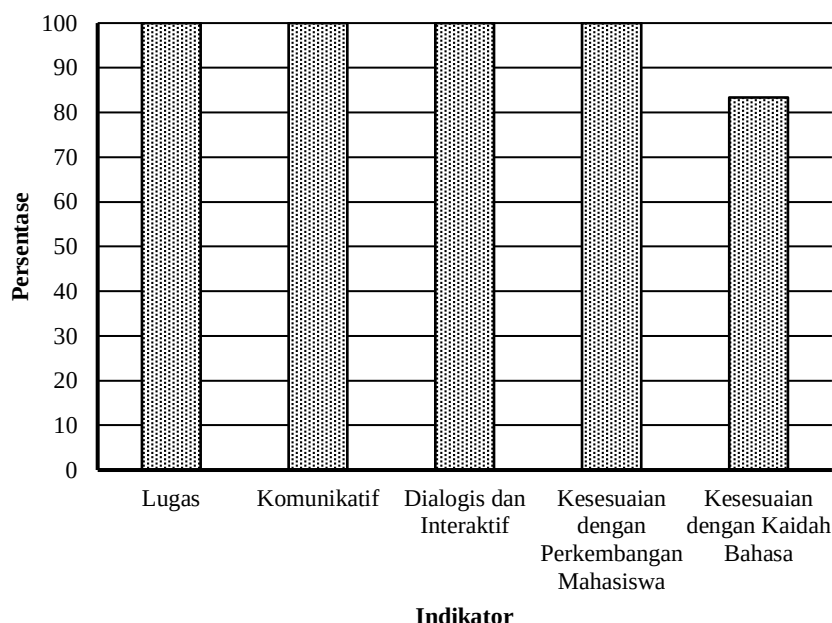


Gambar 7. Penyajian level simbolik rumus struktur asam formiat dan asam asetat pada *e-modul*

Berdasarkan penilaian kelayakan pada subaspek kelayakan isi dan kelayakan penyajian maka diperoleh rata-rata penilaian kedua subaspek memperoleh kriteria sangat layak dengan persentase sebesar 93.3%. Hal ini menunjukkan bahwa *e-modul*

yang dikembangkan sesuai dengan melibatkan tiga level representasi. Multi representasi merupakan gambaran yang baik digunakan pada modul (Windayani et al., 2018).

Pada penilaian kelayakan pada aspek bahasa diperoleh hasil penilaian yang ditampilkan pada Gambar 8.



Gambar 8. Diagram penilaian kelayakan bahasa

Berdasarkan hasil validasi yang dapat ditampilkan pada Gambar 8, dapat menunjukkan bahwa *e-modul* memperoleh kriteria sangat layak dengan persentase sebesar 96.7%. *E-modul* menggunakan bahasa dengan berpedoman pada kaidah bahasa yang baik dan benar, serta Pedoman Umum Ejaan Bahasa Indonesia (PUEBI), kalimat yang digunakan dalam *e-modul* memenuhi tujuan penyampaian materi. Materi yang disajikan dalam *e-modul* menggunakan bahasa yang sederhana dan mampu meningkatkan motivasi mahasiswa untuk membaca (Triana et al., 2021). Kalimat-kalimat yang disajikan di dalam *e-modul* disesuaikan dengan tingkat pemahaman mahasiswa sehingga dapat membantu mahasiswa dalam memahami materi dimuat dalam *e-modul*. Bahasa yang digunakan harus sederhana agar mahasiswa dapat mempelajari secara mandiri (Bahtiar, 2015).

Namun, indikator kesesuaian dengan kaidah bahasa tidak mencapai 100% disebabkan masih terdapat bahasa yang belum sesuai dengan PUEBI. Ahli bahasa memberikan saran untuk dilakukan perbaikan pada *e-modul* yaitu memperbaiki beberapa ejaan yang kurang tepat, imbuhan kata, penulisan daftar isi, daftar video, daftar tabel, daftar gambar serta penulisan keterangan gambar, tabel dan video. Perbaikan kerapian pada daftar gambar dapat diamati pada Gambar 9.

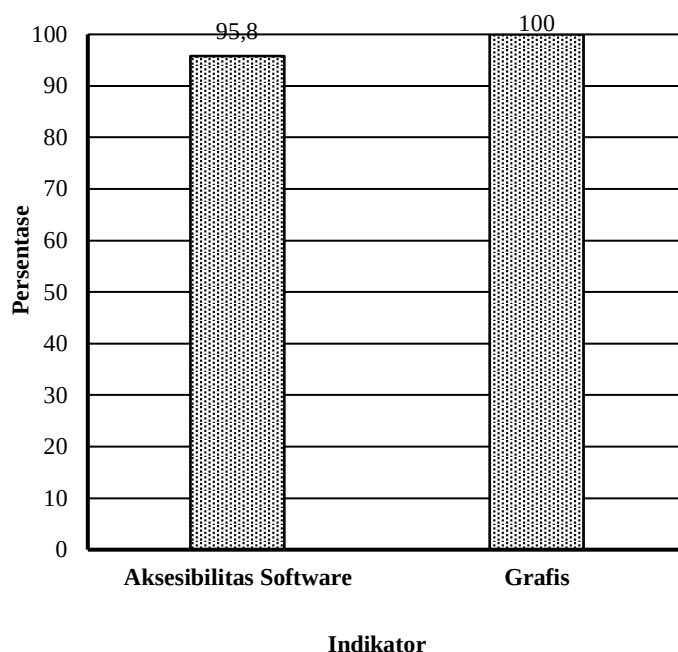
DAFTAR GAMBAR		DAFTAR GAMBAR	
GAMBAR 1	Reaksi serah terima proton dalam asam basa Bronsted-Lowry pada HNO_2 dan H_2O	GAMBAR 1	Aspirin.....
GAMBAR 2	Reaksi serah terima proton dalam asam basa Bronsted-Lowry pada NH_3 dan H_2O	GAMBAR 2	Reaksi Serah Terima Proton dalam Asam Basa Bronsted-Lowry pada HNO_2 dan H_2O
GAMBAR 3	Reaksi serah terima proton dalam asam basa Lewis pada BF_3 dan NH_3	GAMBAR 3	Reaksi Serah Terima Proton dalam Asam Basa Bronsted-Lowry pada NH_3 dan H_2O
GAMBAR 4	Daftar Berkala dari kiri ke kanan.....	GAMBAR 4	Reaksi Serah Terima Proton dalam Asam Basa Lewis pada BF_3 dan NH_3
GAMBAR 5	Peningkatan kuat asam dari kiri ke kanan berdasarkan keelektronegatifan atom.....	GAMBAR 5	Rumus penentuan K_a dan $\text{p}K_a$
GAMBAR 6	Peningkatan kuat basa dari kanan ke kiri berdasarkan keelektronegatifan atom.....	GAMBAR 6	Tabel Periodik Unsur.....
GAMBAR 7	Peningkatan kuat basa dari atas ke bawah berdasarkan keelektronegatifan atom.....	GAMBAR 7	Perbandingan Keelektronegatifan Atom O dan C.....
GAMBAR 8	Jari-jari atom bertambah dari kiri ke kanan dalam Daftar Berkala.....	GAMBAR 8	Peningkatan Kuat Asam dari Kiri ke Kanan Berdasarkan Keelektronegatifan Atom.....
GAMBAR 9	Peningkatan kuat asam dari kiri ke kanan berdasarkan jari-jari atom.....	GAMBAR 9	Perbandingan Keelektronegatifan Atom F dan Br.....
GAMBAR 10	Peningkatan kuat asam dari kiri ke kanan berdasarkan hidridisasi elektron.....	GAMBAR 10	Perbandingan Ukuran Anion F^- dan Br^-
GAMBAR 11	Peningkatan kuat basa dari kanan ke kiri berdasarkan hidridisasi elektron.....	GAMBAR 11	Peningkatan Kuat Asam dari Atas ke Bawah Berdasarkan Ukuran Anion.....
GAMBAR 12	Daya menarik elektron bertambah dari kiri ke kanan dalam Daftar Gugus.....	GAMBAR 12	Peningkatan Karakter s Orbital Hibrida dari Karbon.....
GAMBAR 13	Peningkatan kuat asam dari kiri ke kanan berdasarkan gugus yang terikat.....	GAMBAR 13	Peningkatan Kuat Asam Berdasarkan Meningkatnya Persen Karakter-s.....
GAMBAR 14	Peningkatan kuat asam dari kiri ke kanan berdasarkan berkurangnya jarak antara $-\text{Cl}$ dan $-\text{CO}_2\text{H}$	GAMBAR 14	Pengaruh Gugus-gugus Penarik Elektron terhadap Efek Induktif.....
GAMBAR 15	Rumus umum asam karboksilat.....	GAMBAR 15	Pengaruh Keelektronegativan Atom terhadap Kepadatan Elektron.....
GAMBAR 16	Struktur asam format dan asam asetat.....	GAMBAR 16	Perbedaan Keasaman antara Etanol ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$) dan Asam Asetat (CH_3COOH) berdasarkan Resonansi.....
GAMBAR 17	Persamaan reaksi larutan hidroksida dapat mengubah asam karboksilat menjadi garam, begitu sebaliknya.....	GAMBAR 17	Basa Konjugasi dari Etanol.....
GAMBAR 18	Persamaan reaksi keasaman dari asam karboksilat ditentukan oleh gugus $-\text{OH}$	GAMBAR 18	Basa Konjugasi dari Asam Asetat.....
		GAMBAR 19	Kelarutan Asam Asetat dalam Air.....
		GAMBAR 20	Pemecahan Kation dan Anion di dalam Air.....
		GAMBAR 21	Meningkatkan Nukleofilisitas dalam Pelarut Protik Polar.....
		GAMBAR 22	Asam Heksanoat pada Tumbuhan <i>Ginkgo Biloba</i>
		GAMBAR 23	Rumus Umum dan Rumus Struktur Asam Karboksilat.....

(a)

(b)

Gambar 9. Perbaikan kerapian pada bagian daftar gambar dari bentuk sebelum perbaikan (a) menjadi sudah perbaikan (b)

Selanjutnya, penilaian kelayakan pada aspek kegrafikan diperoleh hasil penilaian yang ditampilkan pada Gambar 10.



Gambar 10. Diagram penilaian kelayakan kegrafikan

Berdasarkan hasil validasi yang dapat ditampilkan pada Gambar 10, aksesibilitas *software* dan grafis pada *e-modul* memperoleh kriteria sangat layak dengan persentase sebesar 97.9%. *E-modul* dapat diakses dengan mudah dan tanpa adanya gangguan. Selain itu, warna tulisan, jenis tulisan yang digunakan pada sampul *e-modul* selaras dengan *background*, menarik dan mudah dibaca, serta desain sampul dapat menggambarkan isi materi pada *e-modul*. Kemudian ditinjau dari grafis, tata letak judul, subjudul, keterangan gambar, keterangan video, keterangan tabel dan lain-lain disajikan dengan konsisten. Ilustrasi disajikan untuk mendukung penyampaian materi dengan baik. Jenis tulisan, warna tulisan, ukuran tulisan selaras dengan *background* serta pemisahan antar paragraf jelas. Modul harus dibuat dengan tampilan yang menarik dan mempermudah mahasiswa dalam memahami materi dengan menyajikan banyak ilustrasi (Bahtiar, 2015).

Namun, indikator aksesibilitas *software* tidak mencapai 100% disebabkan tombol navigasi belum diaktifkan *link to page*. Tombol navigasi berfungsi digunakan untuk menuju ke halaman sebelumnya maupun berikutnya (Nozomi & Hamzah, 2018). Ahli kegrafikan memberikan saran untuk dilakukan perbaikan pada *e-modul* yaitu ukuran kertas sampul disesuaikan dengan ukuran kertas isi, logo pada di kiri atas dan warna *background* menyesuaikan logo, tulisan “Mahasiswa/I Pendidikan Kimia FKIP Universitas Tanjungpura diganti dengan informasi asal institusi, biodata penulis, dan ilustrasi disajikan dengan jelas. Sampul buku disajikan dengan baik, visual yang menarik dan konsisten dengan isi buku, serta tipografi yang proporsional (Asri, 2017). Perbaikan *e-modul* pada bagian sampul dapat diamati pada Gambar 11.



Gambar 11. Perbaikan pada bagian sampul dari bentuk sebelum perbaikan (a) menjadi sesudah perbaikan (b)

Sampul pada *e-modul* ini dirancang dengan menggunakan *template* yang terdapat pada *software canva*. Kemudian jenis tulisan, ukuran tulisan, warna serta penempatan dirancang sendiri oleh peneliti. Sementara gambar yang tertera ada yang diadaptasi dari (Teknohits, 2022) dan (Petani, 2016), serta dokumentasi pribadi. Pada sampul ini digunakan warna biru dongker bertujuan untuk membangkitkan dan menstimulus pikiran, perasaan, perhatian dan kemauan siswa. Pemilihan warna biru dikarenakan warna biru sebagai warna yang menimbulkan kesan yang tersembunyi, sehingga memiliki sifat tantangan (S. Purnama, 2010). Selain itu, terdapat gambar semut, tanaman teh dan tanaman tembakau sebagai contoh dari masing-masing senyawa organik yang memiliki sifat asam maupun basa. Pada semut terdapat senyawa asam karboksilat yang bersifat asam, tanaman teh terdapat senyawa fenol yang bersifat asam, dan tanaman tembakau terdapat senyawa yang bersifat basa (Smith, 2011).

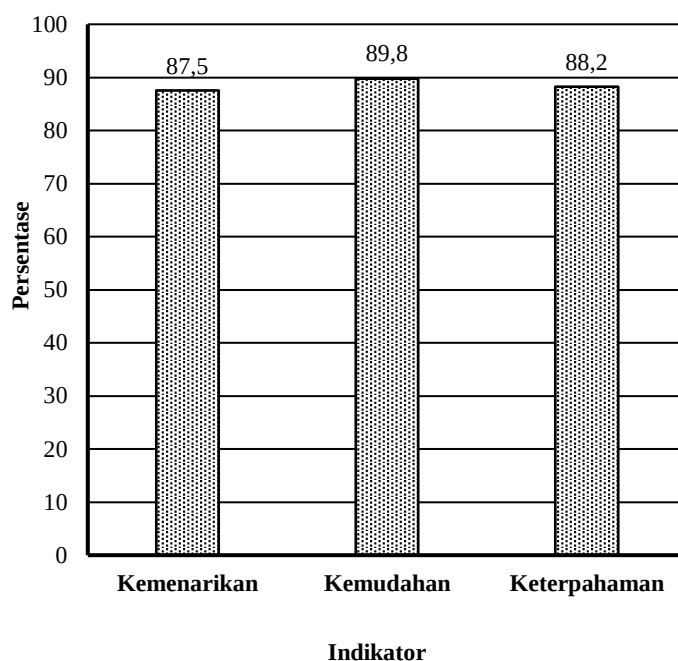
Setelah dilakukan perbaikan berdasarkan saran oleh para ahli, maka *e-modul* diuji respon kepada mahasiswa dan dosen. Modul perlu diuji kemenarikan, kemudahan dan keterpahaman untuk mengetahui kualitas modul sehingga dikatakan layak sebagai sumber belajar (Ardianti et al., 2019). Butir-butir pernyataan respon yang diberikan kepada mahasiswa pada Tabel 3, kecuali butir nomor 12 tidak disajikan pada uji respon dosen.

Tabel 3. Butir-butir pernyataan respon pada uji respon

Indikator	No. Butir	Butir Pernyataan
Kemenarikan	1	Tampilan <i>e-modul</i> multi representasi berbasis <i>flip PDF corporate edition</i> pada materi asam basa senyawa organik secara keseluruhan menarik

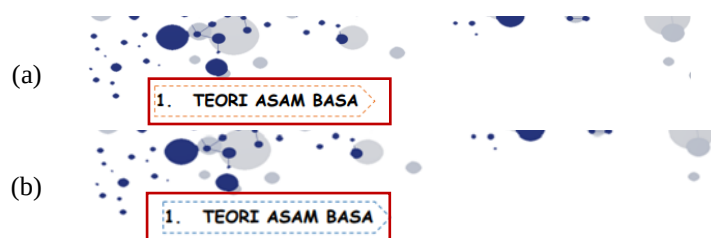
Indikator	No. Butir	Butir Pernyataan
	2	Desain <i>lay-out</i> (tata letak, teks, gambar dan video) membuat menarik untuk dipelajari
	3	Warna yang digunakan dalam <i>e-modul</i> multi representasi berbasis <i>flip PDF corporate edition</i> pada materi asam basa senyawa organik ini tidak menarik sama sekali
	4	Materi yang disajikan dalam <i>e-modul</i> multi representasi berbasis <i>flip PDF corporate edition</i> pada materi asam basa senyawa organik ini membuat belajar kimia membosankan
	5	Adanya peta konsep, gambar dan video dalam <i>e-modul</i> multi representasi berbasis <i>flip PDF corporate edition</i> pada materi asam basa senyawa organik ini memotivasi saya untuk belajar materi asam basa senyawa organik
	6	Video dan gambar yang disajikan dalam <i>e-modul</i> multi representasi berbasis <i>flip PDF corporate edition</i> pada materi asam basa senyawa organik tidak jelas dan buram
Kemudahan	7	Adanya petunjuk dalam <i>e-modul</i> multi representasi berbasis <i>flip PDF corporate edition</i> dapat membantu saya dalam menggunakannya
	8	Huruf cetak (tulisan) yang digunakan dalam <i>e-modul</i> multi representasi berbasis <i>flip PDF corporate edition</i> pada materi asam basa senyawa organik ini tidak dapat dibaca dengan jelas
	9	Lebar spasi yang digunakan dalam <i>e-modul</i> multi representasi berbasis <i>flip PDF corporate edition</i> pada materi asam basa senyawa organik ini membuat saya kesulitan membaca
Keterpahaman	10	Kalimat yang digunakan dalam <i>e-modul</i> multi representasi berbasis <i>flip PDF corporate edition</i> pada materi asam basa senyawa organik ini mudah dipahami
	11	Informasi (wacana, gambar dan video) yang disajikan dalam <i>e-modul</i> multi representasi berbasis <i>flip PDF corporate edition</i> pada materi asam basa senyawa organik dapat menambah pengetahuan saya
	12	Terdapat istilah yang tidak saya pahami dalam <i>e-modul</i> multi representasi berbasis <i>flip PDF corporate edition</i> pada materi asam basa senyawa organik ini
	13	Soal-soal yang disajikan dapat membantu saya dalam memahami materi

Pertama dilakukan uji respon pada kelompok kecil yang berjumlah sembilan orang Mahasiswa Pendidikan Kimia FKIP Untan angkatan 2019 yang dipilih acak. Hasil uji respon kelompok kecil ditampilkan pada Gambar 12.



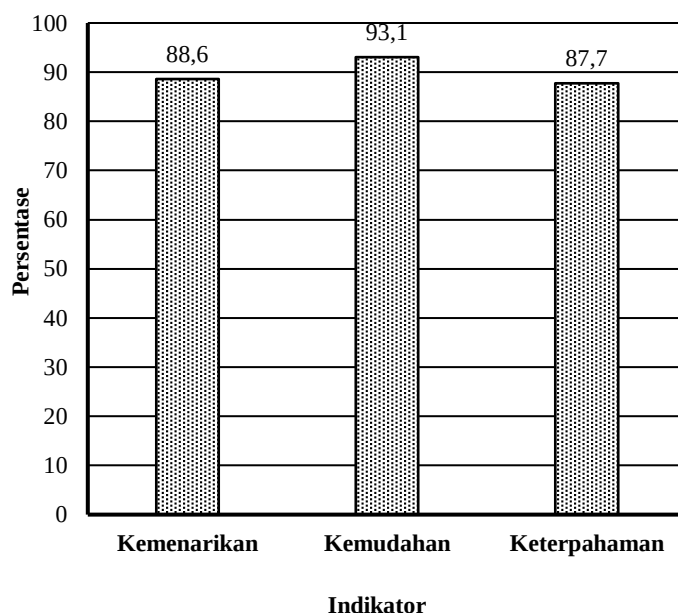
Gambar 12. Diagram hasil uji respon kelompok kecil

Hasil yang diperoleh pada uji respon kelompok kecil ini memperoleh kriteria sangat baik dengan persentase sebesar 88.5%. Berdasarkan data respon yang ditampilkan pada Gambar 12, menunjukkan bahwa *e-modul* menarik dan dapat memotivasi mahasiswa untuk memahami materi yang terdapat di dalam *e-modul*. Penggunaan media dapat meningkatkan minat mahasiswa dalam pembelajaran sehingga dapat menumbuhkan motivasi belajar (Ikhsan, 2022). Pada *e-modul* terdapat wacana, video dan gambar yang disajikan dengan menarik dan dapat menambah pengetahuan mahasiswa terkait contoh senyawa asam maupun basa yang terdapat di alam. Kemudian disajikan beberapa soal latihan, agar mahasiswa dapat mengukur kemampuan dalam memahami materi. Penggunaan *e-modul* ini menjadi mudah dikarenakan terdapat petunjuk penggunaan, serta dapat diakses dimanapun dan kapanpun. Namun, indikator kemenarikan tidak mencapai 100% disebabkan masih terdapat warna yang kurang selaras. Kemenarikan dapat dilihat berdasarkan tampilan media, kesesuaian gambar, video, kesesuaian konsep dan penyampaian materi (Diani & Sri Hartati, 2018). Kemudian indikator kemudahan juga tidak mencapai 100% disebabkan masih terdapat mahasiswa yang tidak membaca petunjuk penggunaan *e-modul*, sehingga mengalami kesulitan dalam menggunakannya. Kemudahan penggunaan dapat membuat mahasiswa menjadi lebih tertarik untuk mempelajari materi tersebut (R. Purnama et al., 2017). Begitu pula pada indikator keterpahaman, tidak mencapai 100% disebabkan masih terdapat mahasiswa yang tidak memahami istilah yang terdapat di ilmu kimia. Pada uji respon kelompok kecil terdapat saran yang diberikan oleh mahasiswa, yaitu untuk merubah warna tanda panah submateri agar selaras dengan warna cover dan penempatan kunci jawaban. Perbaiki *e-modul* pada warna tanda panah submateri dapat diamati pada Gambar 13.



Gambar 13. Perbaikan warna tanda panah submateri dari bentuk sebelum perbaikan (a) menjadi sesudah perbaikan (b)

Kedua dilakukan uji respon pada kelompok besar yang berjumlah 30 orang Mahasiswa Pendidikan Kimia FKIP Untan angkatan 2019 yang dipilih acak. Hasil uji respon kelompok besar ditampilkan pada Gambar 14.

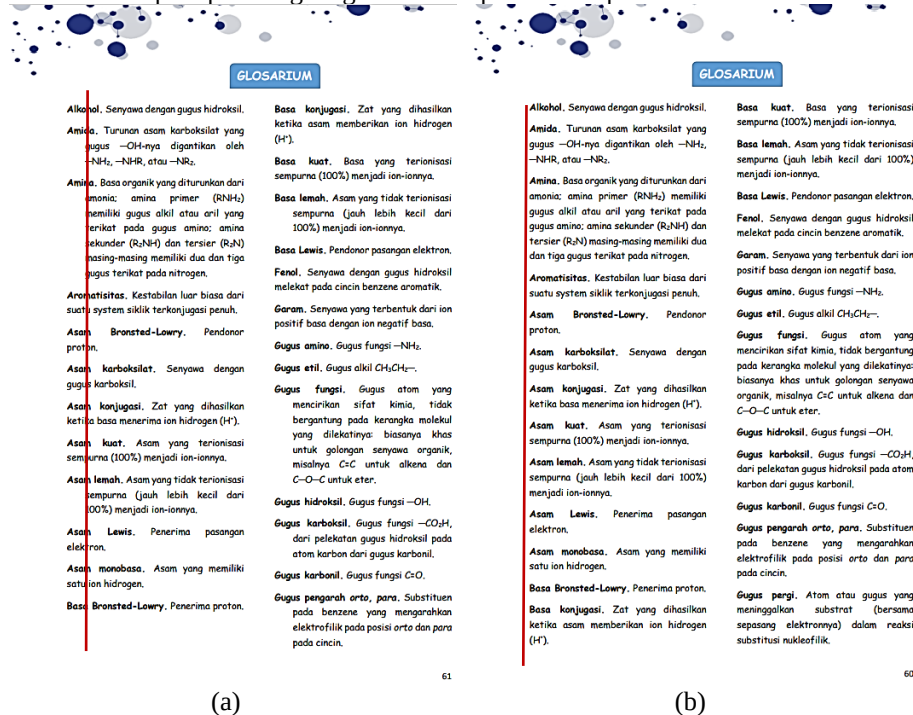


Gambar 14. Diagram hasil uji respon kelompok besar

Hasil yang diperoleh pada uji respon kelompok ini memperoleh kriteria sangat baik dengan persentase sebesar 89,8%. Berdasarkan data respon yang ditampilkan pada Gambar 14, menunjukkan bahwa indikator keterpahaman mendapatkan persentase paling rendah yaitu sebesar 87,7% dengan kriteria sangat layak. Hal ini menyatakan pada indikator ini mengalami penurunan dibandingkan dengan hasil uji respon kelompok kecil. Pernyataan respon nomor 12 merupakan pernyataan negatif yang memperoleh persentase terendah sebesar 81,7% masih terdapat sebagian mahasiswa kurang memahami istilah yang terdapat di dalam *e-modul*. Hal ini dapat diketahui bahwa sebagian mahasiswa tidak melihat sampai selesai *e-modul*. Salah satu kendala dalam belajar *sains* karena rendahnya kemampuan membaca dan memaknai bacaan (Fuadi et al., 2020). Istilah-istilah yang terdapat di *e-modul* terdapat penjelasannya pada glosarium. Istilah yang disajikan sesuai dengan kaidah bahasa, serta menggunakan kosa kata yang kaya tetapi mudah dipahami dan umum digunakan (Bahtiar, 2015). Respon merupakan suatu rangsangan di dalam diri mahasiswa terhadap sesuatu yang diamatinya (Ulimaz,

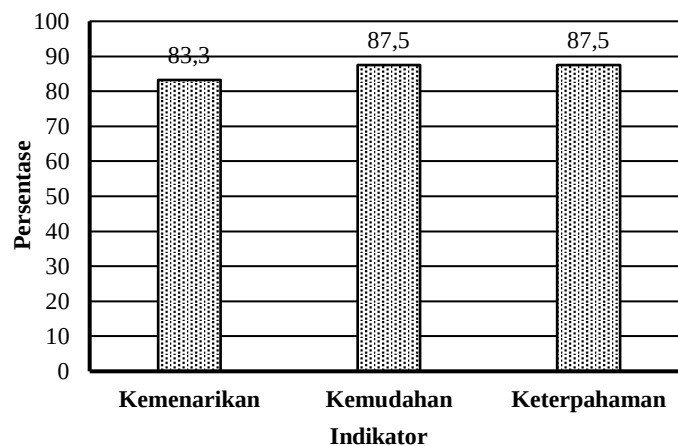
2021). *E-modul* yang dikembangkan menerima tanggapan positif berdasarkan hasil respon yang diperoleh, serta diharapkan dapat membantu mahasiswa dalam memahami materi sifat asam basa senyawa organik. Selain itu, *e-modul* ini dapat digunakan sebagai sumber belajar tambahan yang dapat digunakan pada mata kuliah kimia organik.

Pada uji respon kelompok besar terdapat saran yang diberikan oleh mahasiswa, yaitu spasi antar istilah pada glosarium dan rata kanan daftar pustaka. Perbaikan kerapian pada bagian glosarium dapat diamati pada Gambar 15.



(a) (b)
Gambar 15. Perbaikan kerapian pada bagian glosarium dari bentuk sebelum perbaikan (a) menjadi sesudah perbaikan (b)

Ketiga dilakukan uji respon pada dua orang dosen yang mengampu mata kuliah kimia organik. Hasil uji respon dosen ditampilkan pada Gambar 16.



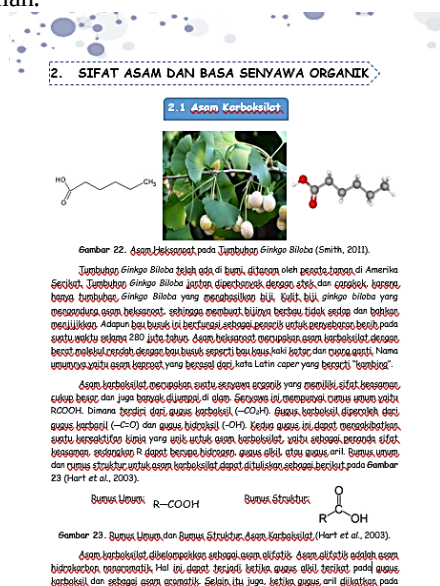
Gambar 16. Diagram hasil uji respon dosen

B. Kebasaan pada Senyawa Organik

B. Kebiasaan pada Senyawa Organik

Gambar 17. Perbaikan pemberian keterangan halaman gambar pada bagian kebiasaan pada senyawa organik dari bentuk sebelum perbaikan (a) menjadi sesudah perbaikan (b)

Pada bagian yang ditunjukkan oleh Gambar 17, dilakukan perbaikan pada suatu penjelasan yang berbeda halaman dengan gambar yang dituju. Oleh karena itu, terdapat saran dari dosen untuk menambahkan nomor halaman yang terdapat gambar yang berkaitan dengan penjelasan yang mendeskripsikan gambar tersebut. Terlihat pada Gambar 17 (a) tidak terdapat nomor halaman, sedangkan pada Gambar 17 (b) terdapat nomor halaman.



Gambar 18. Tampilan isi e-modul

Tampilan isi *e-modul* multi representasi berbasis *flip pdf corporate edition* pada materi sifat asam basa senyawa organik ditunjukkan pada Gambar 18. Pada bagian sifat asam basa senyawa organik, mahasiswa mendapatkan informasi senyawa-senyawa organik yang terdapat di dalam makhluk hidup beserta nama senyawa organik yang terkandung di dalamnya. Contoh pada Gambar 18, terdapat tumbuhan Ginkgo Biloba yang mengandung asam heksanoat, sehingga tanaman ini berbau tidak sedap dan menjijikan pada bijinya. Hal ini dapat berfungsi sebagai penarik pada penyebaran benih dalam proses perkembangbiakan. Asam heksanoat merupakan asam karboksilat dengan berat molekul rendah dengan bau busuk seperti bau kaus kaki kotor dan ruang ganti. Nama umumnya yaitu asam kaproat yang berasal dari kata Latin *caper* yang berarti “kambing” (Smith, 2011). Informasi ini dapat menambah pengetahuan mahasiswa terkait hubungan materi yang disampaikan pada *e-modul* dengan kehidupan di sekitar. Kemampuan spasial pada mahasiswa dapat dikembangkan secara kognitif, afektif, dan psikomotorik. Informasi umum seperti Gambar 18, termasuk kemampuan spasial yang dikembangkan secara kognitif dengan memperkenalkan spasial material spasial seperti foto, video atau film, sketsa, peta dan denah (Rahman et al., 2022).

Keterbaruan *e-modul* ini adalah menggunakan *software flip pdf corporate edition*, materi sifat asam basa senyawa organik yang dibahas dengan pendekatan multi representasi, penyajian materi yang disertai dengan gambar dan video. *E-Modul* dikonversi menggunakan *software* ini karena dapat menambahkan video, mengaktifkan *link to page* dan menambahkan *link* dari *youtube*. Kemudian materi yang dibahas sejalan dengan penelitian (Ulfah et al., 2017) yang menyatakan bahwa belum terdapat *e-modul* yang membahas materi sifat asam basa senyawa organik. Keterbatasan *e-modul* ini terletak pada pengaksesannya yang memerlukan koneksi internet yang baik pada *handphone* maupun *pc/laptop*. Hal ini sesuai dengan penelitian (Istiqomah et al., 2021) yang menyatakan bahwa kekurangan pada *e-modul* tergantung pada koneksi internet, karena *e-modul* diakses secara online pada *handphone* maupun *pc/laptop*.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil yang diperoleh pada penelitian dan pengembangan yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa *e-modul* multi representasi berbasis *flip pdf corporate edition* pada materi sifat asam basa senyawa organik sangat layak digunakan oleh Mahasiswa Pendidikan Kimia FKIP Untan. Hal ini ditunjukkan dengan hasil kelayakan yang diperoleh antara lain: aspek materi sebesar 93.3%, aspek bahasa sebesar 96.7% dan aspek kegrafikan sebesar 97.9%. Kemudian diperoleh respon yang sangat baik dari mahasiswa dan dosen, sehingga *e-modul* dapat digunakan sebagai sumber belajar tambahan. Hal ini ditunjukkan dengan hasil respon yang diperoleh antara lain: respon mahasiswa sebesar 88.5% pada uji kelompok kecil dan sebesar 89.8% pada uji kelompok besar, serta sebesar 86.1% pada uji respon dosen.

DAFTAR RUJUKAN

- Ardianti, S. D., Wanabuliandari, S., Saptono, S., & Alimah, S. (2019). Respon Siswa Dan Guru Terhadap Modul Ethno-Edutainment Di Sekolah Islam Terpadu. *Edukasia: Jurnal Penelitian Pendidikan Islam*, 14(1), 1. <https://doi.org/10.21043/edukasia.v13i2.3693>.
- Asri, S. (2017). Telaah Buku Teks Pegangan Guru Dan Siswa Pada Mata Pelajaran Bahasa Indonesia Kelas Vii Berbasis Kurikulum 2013. *RETORIKA: Jurnal Ilmu Bahasa*, 3(1), 70–82. <https://doi.org/10.22225/jr.3.1.94.70-82>.

- Bahtiar, E. T. (2015, October). Penulisan bahan ajar. In *Artikel disajikan dalam kegiatan Conference Paper di Bogor*.
- Branch, R. M. (2009). *Instructional Design: The ADDIE Approach*. University of Georgia. <https://doi.org/10.1007/978-0-387-09506-6>.
- Darmadi, H. (2011). *Metode Penelitian Pendidikan*, Alfabeta. Bandung. *Dinamis*, (1).
- Diani, R., & Sri Hartati, N. (2018). Flipbook berbasis literasi Islam: Pengembangan media pembelajaran fisika dengan 3D pageflip professional Flipbook based on Islamic literacy: The development of physics learning media using 3D pageflip professional. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 4(2), 234–243. <https://doi.org/10.21831/jipi.v4i2.20819>.
- Fadilah, S. (2018). Pengembangan Bahan Ajar Materi Larutan Penyangga dengan Model Learning Cycle 5E berbasis Multipel Representasi. *Skripsi. Jurusan Kimia FMIPA, Universitas Negeri Malang*.
- Fuadi, H., Robbia, A. Z., Jamaluddin, J., & Jufri, A. W. (2020). Analisis Faktor Penyebab Rendahnya Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 5(2), 108–116. <https://doi.org/10.29303/jipp.v5i2.122>.
- Helsy, I., & Andriyani, L. (2017). Pengembangan Bahan Ajar Pada Materi Keseimbangan Kimia Berorientasi Multipel Representasi Kimia. *JTK (Jurnal Tadris Kimiya)*, 2(1), 104–108. <https://doi.org/10.15575/jta.v2i1.1365>.
- Ikhsan, K. N. (2022). Sarana Pembelajaran Untuk Meningkatkan Hasil Belajar. *ACADEMIA: Jurnal Inovasi Riset Akademik*, 2(3), 119–127. <https://doi.org/10.51878/academia.v2i3.1447>.
- Isnaini, M., & Ningrum, W. P. (2018). Hubungan Keterampilan Representasi Terhadap Pemahaman Konsep Kimia Organik. *Orbital: Jurnal Pendidikan Kimia*, 2(2), 12–25. <https://doi.org/10.19109/ojpk.v2i2.2637>.
- Istiqomah, Masriani, Rasmawan, R., Muharini, R., & Lestari, I. (2021). Pengembangan E-Modul Flipbook IPA Berbasis Problem Based Learning pada Materi Pencemaran Lingkungan Istiqomah? *Jurnal Basicedu*, 6(4), 7174–7187. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i4.1230>.
- Musa, W. J. ., Ampile, N. D. H., & Rumape, O. (2022). Identifikasi Pemahaman Konsep Mahasiswa Tingkat Multi-Representasi Pada Materi Asam Karboksilat. *Jambura Journal of Educational Chemistry*, 4(1), 57–63. <https://doi.org/10.34312/jjec.v4i1.13302>.
- Nozomi, I., & Hamzah, M. L. (2018). Aplikasi Pengolahan Data Surat Izin Usaha Angkutan Barang pada Kantor Dinas Perhubungan Kabupaten Lima puluh Kota. *INTECOMS: Journal of Information Technology and Computer Science*, 1(1), 110–118. <https://doi.org/10.31539/intecom.v1i1.167>.
- Nukila, M., Muharini, R., Sartika, R. P., Hairida, H., & Lestari, I. (2022). Pengembangan E-Suplemen Berbasis Multirepresentasi pada Materi Hidrokarbon. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 4(4), 5970–5987. <https://doi.org/10.31004/edukatif.v4i4.3071>.
- Nurrita, T. (2018). Pengembangan media pembelajaran untuk meningkatkan hasil belajar siswa. *Jurnal misykat*, 3(1), 171–187. <http://dx.doi.org/10.33511/misykat.v3n1.171>.
- Petani, T. (2016). *Bagian-bagian Tanaman Tembakau*. Retrieved November, 2016, form Petani: <https://tipspetani.blogspot.com/2016/11/informasi-tentang-tanaman-tembakau.html>.

- Purnama, R., Sesunan, F., & Ertikanto, C. (2017). Pengembangan Media Pembelajaran Mobile Learning Berbasis Android Sebagai Suplemen Pembelajaran Fisika SMA Pada Materi Usaha Dan Energi. *Jurnal Pembelajaran Fisika Universitas Lampung*, 5(4), 138457.
- Purnama, S. (2010). Elemen Warna Dalam Pengembangan. *Jurnal Pendidikan Dasar Islam*, 113–130.
- Rahayu, A. D. P., & Nasrudin, H. (2014). Penerapan Strategi Konstruktivis untuk Mereduksi Miskonsepsi Level Sub-Mikroskopik Siswa pada Materi Kesetimbangan Kimia Kelas XI SMA Hang Tuah 2 Sidoarjo. *UNESA Journal of Chemical Education*, 3(02), 88–98.
- Rahdiyanta, D. (2016). *Teknik Penyusunan Modul*. Retrived from: <http://staffnew.uny.ac.id/upload/131569341/penelitian/teknik-penyusunan-modul.pdf>.
- Rahman, S. A., Hadisaputra, S., Supriadi, S., & Junaidi, E. (2022). Hubungan Antara Kemampuan Spasial Terhadap Hasil Belajar Kimia. *Chemistry Education Practice*, 5(2), 163–176. <https://doi.org/10.29303/cep.v5i2.3734>.
- Sabekti, A. W. (2015). *Miskonsepsi siswa dalam bidang studi kimia: faktor penyebab dan solusinya*.
- Sardjono, R. E. (2014). Konsep-konsep Dasar Kimia Organik. *Universitas Terbuka, Jakarta*, 5.
- Smith, J. G. (2011). *Organic Chemistry*. McGraw-Hill. <https://doi.org/0-07-337562-4>.
- Sugiyono. (2016). *METLIT SUGIYONO.pdf* (p. 336).
- Suryelita, S., & Fitriza, Z. (2018). Development of Organic Chemistry I Learning Module Integrated Experiment Based on Conceptual Change Model ED3U (Explore, Diagnose, Design, Discuss, Use). *JKPK (Jurnal Kimia Dan Pendidikan Kimia)*, 3(1), 19. <https://doi.org/10.20961/jkpk.v3i1.16346>.
- Teknohits. (2022). *Aneh, Semut Kepulauan Fiji Mampu Bercocok Tanam*. Retrived November 26, 2022. From Teknohits: <https://www.teknohits.com/2472/aneh-semut-kepulauan-fiji-mampu-bercocok-tanam.html>.
- Triana, Y., Enawaty, E., Sahputra, R., Muharini, R., & Putra Sartika, R. (2021). Pengembangan LKPD berbasis PBL dengan Liveworksheet pada pokok bahasan Termokimia di SMA/MA Pontianak Development of PBL-based LKPD with Liveworksheet on the subject of Thermochemicals at SMA/MA Pontianak. *Pros. Sem. Nas. KPK*, 4.
- Ulfah, M., Subandi, S., & Munzil, M. (2017). Miskonsepsi Pada Materi Gugus Fungsi Dan Potensi Strategi Konflik Kognitif Berbasis Multipel Representasi Dalam Memperbaikinya. *J-PEK (Jurnal Pembelajaran Kimia)*, 2(2), 9–14. <https://doi.org/10.17977/um026v2i22017p009>.
- Ulimaz, A. (2021). Respon Mahasiswa terhadap Modul Praktikum Berbasis Inkuiri Terbimbing pada Pembelajaran Daring Mata Kuliah Teknologi Pengolahan Limbah. *Jurnal Humaniora Teknologi*, 7(1), 21–26. <https://doi.org/10.34128/jht.v7i1.98>.
- Windayani, N., Hasanah, I., & Helsy, I. (2018). Analisis Bahan Ajar Senyawa Karbon Berdasarkan Kriteria Keterhubungan Representasi Kimia. *JTK (Jurnal Tadris Kimiya)*, 3(1), 83–93. <https://doi.org/10.15575/jtk.v3i1.2682>.
- Wulandari, C., Susilaningsih, E., & Kasmui, K. (2018). Estimasi Validitas Dan Respon Siswa Terhadap Bahan Ajar Multi Representasi: Definitif, Makroskopis, Mikroskopis, Simbolik Pada Materi Asam Basa. *Phenomenon : Jurnal Pendidikan MIPA*, 8(2), 165–174. <https://doi.org/10.21580/phen.2018.8.2.2498>.